

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-58197

(P2001-58197A)

(43)公開日 平成13年3月6日(2001.3.6)

(51)Int.Cl.⁷

C 0 2 F 3/30
3/34

識別記号

Z A B
1 0 1

F I

C 0 2 F 3/30
3/34

テ-マコ-ト*(参考)

Z A B Z 4 D 0 4 0
1 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 11 頁)

(21)出願番号

特願平11-236673

(22)出願日

平成11年8月24日(1999.8.24)

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 中村 宏

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72)発明者 小川 尚樹

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(74)代理人 100057874

弁理士 曾我 道照 (外5名)

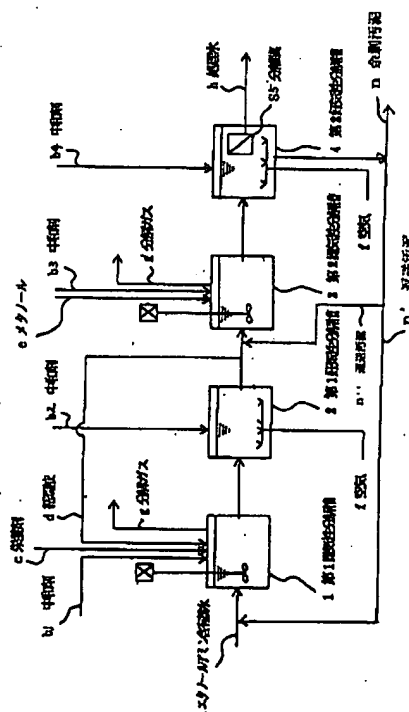
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 排水の処理方法

(57)【要約】

【課題】 エタノールアミンおよびヒドラジンを含む排水の処理方法において、生物難分解性物質を生成することなくエタノールアミンを効率的に処理することができ、かつ排水の全窒素量を低減することができる方法の提供。

【解決手段】 排水を嫌気性微生物と接触させ、エタノールアミンを嫌気性分解する第1嫌気性分解工程と、第1嫌気性分解工程で生じた処理液を好気性微生物と接触させ、残存するエタノールアミンとヒドラジンを好気性分解する第1好気性分解工程と、第1好気性分解工程で生じた処理液を再度嫌気性微生物と接触させる第2嫌気性分解工程と、第2嫌気性分解工程で生じた処理液を再度好気性微生物と接触させる第2好気性分解工程と、を有する方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エタノールアミンおよびヒドラジンを含む排水の処理方法において、前記排水を嫌気性微生物と接触させ、エタノールアミンを嫌気性分解する第1嫌気性分解工程と、前記第1嫌気性分解工程で生じた処理液を好気性微生物と接触させ、残存するエタノールアミンとヒドラジンを好気性分解する第1好気性分解工程と、前記第1好気性分解工程で生じた処理液を再度嫌気性微生物と接触させる第2嫌気性分解工程と、前記第2嫌気性分解工程で生じた処理液を再度好気性微生物と接触させる第2好気性分解工程と、を有する排水の処理方法。

【請求項2】 第2嫌気性分解工程において、使用される嫌気性微生物の代謝用エネルギー源として、メタノールを添加する請求項1に記載の排水の処理方法。

【請求項3】 第2嫌気性分解工程において、使用される嫌気性微生物の代謝用エネルギー源として、炭素数2以上の有機物を添加する請求項1に記載の排水の処理方法。

【請求項4】 第1嫌気性分解工程、第1好気性分解工程、第2嫌気性分解工程および第2好気性分解工程のそれぞれの微生物が、活性汚泥により供給され、第2好気性分解工程後の汚泥の一部が、第1嫌気性分解工程および第2嫌気性分解工程に戻される請求項1または2に記載の排水の処理方法。

【請求項5】 第1嫌気性分解工程、第1好気性分解工程、第2嫌気性分解工程および第2好気性分解工程のそれぞれの微生物が、活性汚泥により供給され、第2好気性分解工程後の汚泥の一部が、第1嫌気性分解工程に戻される請求項3に記載の排水の処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、原子力発電所や火力発電所において熱交換器等から排出されるエタノールアミンを含む排水の処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、原子力プラント等で使用される熱交換器用冷却剤中には、防錆剤としてヒドラジン (N_2H_4) とアンモニウムイオン (NH_4^+) が併用添加されていた。しかしこの用途に、より防錆効果の大きいエタノールアミンが注目されはじめ、今後これに代えてヒドラジンとエタノールアミンの併用が主流となることも予想される。熱交換器内を通過する冷却剤中に、エタノールアミンを含む防錆剤を添加した場合には、熱交換器から定常的または非定常的に排出されるブロー水中にエタノールアミンが当然含まれてくる。しかし、エタノールアミンは環境上の規制物質であるCOD (化学的酸素要求量) 濃度を高めることになるため、排出前に何らかの方法で処理しておかなければならない。

【0003】エタノールアミンの処理方法としては、既に湿式触媒酸化法や液中燃焼法等が提案されているが現状では未だ実用化の域に到達していない。また微生物による処理法についても成功例がなく報告されていない。そこで、これら未解決の問題を克服するため、本出願人 (三菱重工業株式会社) は先に排水中のエタノールアミンを分解する微生物としてシュードモナス sp. にその能力を有することを見出し、シュードモナス sp. を好氣的に作用させることによって、エタノールアミンを分解除去する処理法を提案した (特願平8-214445号の図3参照)。また、エタノールアミン含有排水中にヒドラジンが共存する場合、ヒドラジンが還元剤であることにより、その濃度が高くなると微生物、特に好気性微生物の活性を大きく阻害するおそれがある。したがって、微生物により排水中のエタノールアミンを分解処理する場合は、あらかじめヒドラジン濃度を所定値以下にしておく必要があり、その理由からヒドラジンを前処理によって分解除去する処理法も提案した (前記出願に併記)。

【0004】以下、これら本出願人によって既に提案した処理法を図3にもとづいて説明する。なお図3は前記出願明細書に記載されたものを模式的に示したもので、各々の符号及び名称はそこに記載されものと同一ではない。すなわち、ヒドラジンが共存するエタノールアミン含有排水aを中和槽11に導入し、銅化合物k、例えば硫酸銅をその濃度が0.1mg/l程度となるように添加し、水酸化ナトリウム等の中和剤bによってpH8~9に調整した後、さらに酸化剤j、例えば過酸化水素を、過酸化水素/ヒドラジン (モル比) = 2.4となるよう添加して反応させることにより、排水中のヒドラジンが窒素ガス (N_2) と水 (H_2O) に分解される。ヒドラジンを分解除去した後の処理液は混合槽12に導かれ、栄養剤c、例えばリン酸を排水中のBOD:リン酸 (重量比) = 100:2となるよう添加して、水酸化ナトリウム等の中和剤b'によりpH7前後に調整した後、微生物であるシュードモナス sp. が生息するばっ気槽13に導かれる。なお中和剤b'、栄養剤cは混合槽12より次のばっ気槽13に到る途中の配管内の排水中に添加することもある。ばっ気槽13に流入した混合液lは、適宜水で希釈し、空気fでばっ気することにより、該混合液lの中のエタノールアミンが炭酸ガス (CO_2)、水 (H_2O)、アンモニア (NH_3) に分解され、さらにこのアンモニアが硝化菌によって最終的に硝酸イオン (NO_3^-) となる。このようにばっ気処理した後の生物処理水は、沈澱槽14に導かれて沈降分離して処理水mを排水するとともに、発生した汚泥は、その一部を返送汚泥n'としてばっ気槽13へ返送し残部は余剰汚泥nとして系外へ排出する。

【0005】表1は、この処理方法により微生物としてシュードモナス sp. を用い、エタノールアミンを分解

処理した際の実験結果で、実験No. 1は排水中にヒドラジンが存在する場合、実験No. 2は排水中にヒドラジンが存在しない場合を示す。

*

処理方法		従来法	
項 目		1	2
原水水质	pH (—)	2.3	2.3
	ETA (mg/L)	5000	5000
	N ₂ H ₄ (mg/L)	300	0
	T-N (mg/L)	1390	1070
	TOC (mg/L)	2420	2420
	COD _{Mn} (mg/L)	2510	2330
前処理条件	Cu (mg/L)	0.1	0.1
	H ₂ O ₂ (mg/L)	900	900
	ばっ気時間 (H)	48	48
前処理水後	pH (—)	9.1	9.2
	N ₂ H ₄ (mg/L)	35	0
	H ₂ O ₂ (mg/L)	15	50
生物処理水水质	pH (—)	6.9	7.1
	ETA (mg/L)	<10	<10
	N ₂ H ₄ (mg/L)	< 1	—
	NO ₂ -N (mg/L)	< 1	< 1
	T-N (mg/L)	1100	1100
	TOC (mg/L)	95	33
	COD _{Mn} (mg/L)	120	<10

(注) ETA=エタノールアミン

【0007】しかしながら、この処理方法によれば前処理の工程でヒドラジンの大部分を除去することができるが、ここで好気性条件のもとにエタノールアミンとヒドラジンの一部が反応し、生物分解することのできない、1H-イミダゾール、ヒペラジン、ジメチルヒペラジン、ニトロ-1Hピラゾール及びその他未だ確認されていないものを含めた生物難分解性物質が副生成し、これらの物質はいずれもCODとして出現する。その結果表1に示すように、後段の生物処理工程でエタノールアミンのほとんどが分解するにもかかわらず、見かけ上は処理されていないかのごとく生物処理水中にCODとして残存することが判明した。また、エタノールアミンの分解によって生じたアンモニウムイオンは酸化されて硝酸イオンとなるが、全窒素(T-N)はほとんど減少しないことが判明した。ここで、全窒素とはアンモニウム性窒素(NH₄-N)、亜硝酸性窒素(NO₂-N)、硝酸性窒素(NO₃-N)の総量である。すなわち、排水中のエタノールアミンの分解によって硝酸イオンに変換するだけで、全窒素としては減少するものではない。そして50

※排水中のエタノールアミンが高濃度になるほどこの硝酸イオンも全窒素として多く残存することになるため、放流水の窒素(N)規制に定めた値に適合させることが困難であり、この場合さらに全窒素を別途に除去する必要がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、エタノールアミンおよびヒドラジンを含有する排水の処理方法において、生物難分解性物質を生成することなくエタノールアミンを効率的に処理することができ、かつ排水の全窒素量を低減することができる排水の処理方法の提供にある。

【0009】

【課題を解決するための手段】前述のように、エタノールアミンとヒドラジンが共存する排水を好気性条件下で処理するとCOD源となる生物難分解性物質が生成するため、処理前の排水に酸素を含む気体と接触させることなく薬品を混合するとともに、この混合液を好気性条件下で処理する以前の、生物難分解性物質が未だ生成せず

生物分解し易い状態にあるときに、嫌気性条件下で微生物によってエタノールアミンをあらかじめ分解した後ヒドラジンを分解することにより、上記のような従来の課題を解決することができた。

【0010】すなわち本発明は、エタノールアミンおよびヒドラジンを含有する排水の処理方法において、前記排水を嫌気性微生物と接触させ、エタノールアミンを嫌気性分解する第1嫌気性分解工程と、前記第1嫌気性分解工程で生じた処理液を好気性微生物と接触させ、残存するエタノールアミンとヒドラジンとを好気性分解する第1好気性分解工程と、前記第1好気性分解工程で生じた処理液を再度嫌気性微生物と接触させる第2嫌気性分解工程と、前記第2嫌気性分解工程で生じた処理液を再度好気性微生物と接触させる第2好気性分解工程と、を有する排水の処理方法を提供するものである。また本発明は、第2嫌気性分解工程において、使用される嫌気性微生物の代謝用エネルギー源として、メタノールを添加する前記の排水の処理方法を提供するものである。さらに本発明は、第2嫌気性分解工程において、使用される嫌気性微生物の代謝用エネルギー源として、炭素数2以上の有機物を添加する前記の排水の処理方法を提供するものである。さらにまた本発明は、第1嫌気性分解工程、第1好気性分解工程、第2嫌気性分解工程および第2好気性分解工程のそれぞれの微生物が、活性汚泥により供給され、第2好気性分解工程後の汚泥の一部が、第1嫌気性分解工程および／または第2嫌気性分解工程に戻される前記の排水の処理方法を提供するものである。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明においては、微生物を用いて先ず前段の嫌気性処理でエタノールアミンの大部分を分解し、後段の好気性処理でヒドラジンの大部分を分解し、以降の工程でこれらの残存成分を処理するのが処理水中のCOD低減化に最も有効であり、しかもこの場合前段の嫌気性処理に際して必要な亜硝酸イオン及び硝酸イオンを、後段の好気性処理で発生する処理液を返送することにより供給することができるので、新たな薬品を添加する必要がなく、その結果排水の窒素負荷を低減することができる。

【0012】窒素を結合して含む有機物を硝化脱窒処理する際に用いる微生物として、通性嫌気性菌群に属する脱窒菌（脱窒素菌）と、好気性菌群に属する亜硝酸菌や硝酸菌がある。これらの微生物はその活動を阻害する物質に対して一般に馴養という手段によって耐性を獲得し、耐性濃度を高める傾向がある。これらの微生物のう

ち、還元剤として酸素を奪う作用のあるヒドラジンに対しては、もともとの生息環境から嫌気性微生物に比べて好気性微生物の方が耐性が低いと考えられるが、実験の結果これら好気性微生物も嫌気性微生物と同様に馴養するか、もしくはこれらヒドラジンが共存する排水で長期間処理するうちに、次第に耐性を獲得して耐性濃度を高め、エタノールアミンを実用上問題なく分解することが判明した。

【0013】実施の形態1

次に図1を参照しながら、本発明をさらに具体的に説明する。図1は、PWR型原子力発電所の二次系ブロー水を対象とした処理工程の一例を示すものである。熱交換器の二次系冷却水は、循環使用するうちに不純物が流入して蓄積し、熱交換性能が低下することを防止するため、定期的にイオン交換樹脂によって冷却水を浄化する。そして性能が低下したイオン交換樹脂を再生する際の再生廃液として、NaOHベース及びHClベースのヒドラジンとエタノールアミンを含有する排水が排出される。

【0014】(1) 第1嫌気性分解工程

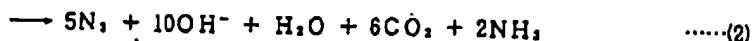
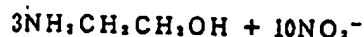
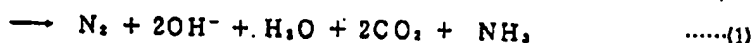
このエタノールアミン含有排水aを空気とできるだけ接触させないようにして通性嫌気性微生物を優占種として生息する第1嫌気性分解槽1に導入する。ここで、リン酸、又はリン酸塩等の栄養剤cを添加して混合するとともに、亜硫酸イオン及び硝酸イオン存在下で水酸化ナトリウム等の中和剤b1でpHを8.0～9.5好ましくは8.5～9.0に調整して保持する。栄養剤cの添加量はリンとして排水中のBOD100重量部に対して2重量部程度が適当である。この工程に必要な亜硝酸イオン及び硝酸イオンは、後述の第1好気性分解工程2から返送される循環液dに含まれるものを利用することができる。その場合あらためて薬品を添加する必要がなく極めて経済的である。なお、循環液dは第1好気性分解槽2の処理液の一部であり、このほかエタノールアミン等一部の未分解有機物も含まれている。こうして第1嫌気性分解槽1では、嫌気性条件下で通性嫌気性微生物である脱窒素菌の作用によって排水a中に含まれるエタノールアミン等大部分の有機物を生物化学的に分解するとともに、亜硝酸イオンや硝酸イオンを生物化学的に還元して窒素ガスや炭酸ガス等に分解し、分解ガスgとして放出する。その反応を化学反応式(1)及び(2)として下記に示す。

【0015】

【化1】

7

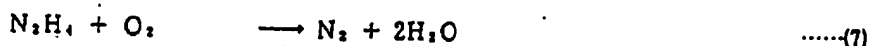
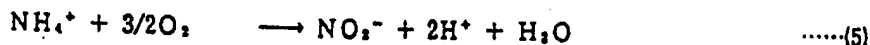
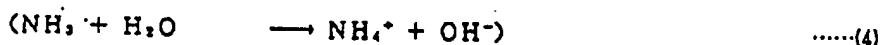
8



【0016】なお、この反応に際して当初はヒドラジンが80mg/l程度存在することによって微生物の活動が阻害され、エタノールアミンの分解が十分でなく実用には到らなかったが、この微生物を同等の環境下で約1か月間訓養した結果、微生物がヒドラジンに対する耐性を向上して獲得し、ヒドラジンが200mg/l程度存在する場合でもエタノールアミンの分解を促進することが確認された。

【0017】(2) 第1好気性分解工程

次いで第1嫌気性分解槽1からの処理液は、亜硝酸菌、硝酸菌及びBOD酸化菌等の好気性微生物群を優占種として生息する第1好気性分解槽2に導かれる。ここで水*



【0019】なお、この反応に際して、亜硝酸菌及び硝酸菌よりなる好気性微生物を約1ヶ月間訓養したものをを用いた。その結果これらの微生物もヒドラジンによって阻害されることなく問題なく処理され、ヒドラジン耐性を獲得していることが確認された。処理後の一部は前述の第1嫌気性分解槽1へ返送するとともに、残部は次工程に供給する。

【0020】(3) 第2嫌気性分解工程

第1好気性分解槽2の処理液の残部は、第2嫌気性分解槽3に導かれる。ここで水酸化ナトリウム等の中和剤b3でpHを8.0~9.5、好ましくは8.5~9.0に調整して保持しつつ、微生物代謝用のエネルギー源としてメタノールe等の有機物を添加し混合することにより、第1嫌気性分解槽1の場合と同様に、嫌気性条件下で脱窒菌の作用によって液中にごく一部残留するエタノールアミン等の有機物を分解するとともに、亜硝酸イオンや硝酸イオンを還元して窒素ガスや炭酸ガス等に分解し分解ガスg'として放出する。

10*酸化ナトリウム等の中和剤b2でpHを7.0~8.

5、好ましくは7.5~8.0に調整して保持しつつ、空気fでばっ気することにより、好気性条件下で亜硫酸菌及び硝酸菌の作用によって液中に一部残留するエタノールアミン等の有機物を分解し、さらに生成したアンモニウムイオンは、一部が窒化されるとともに大部分は亜硝酸イオン及び硝酸イオンに酸化する。また液中に含まれるヒドラジンの大部分は微生物により生物分解されて窒素ガス等となる。その反応を化学反応式(3)~(7)として下記に示す。

【0018】

【化2】

※【0021】(4) 第2好気性分解工程

第2嫌気性分解槽3の処理液は、第2嫌気性分解槽3に導かれる。ここで水酸化ナトリウム等の中和剤b4でpHを6.5~8.0、好ましくは7.0~7.5に調整して保持しつつ、空気fでばっ気することにより、好気性条件下でBOD酸化菌の作用によって液中に含まれる第2嫌気性分解槽3で添加したメタノール及び液中にごく一部残留するエタノールアミン等の有機物及びヒドラジンが分解される。第2好気性分解槽4内の混合液中には、分離膜S5すなわち液中浸漬型精密膜ろ過装置が浸漬されている。反応終了後、処理液は分離膜S5すなわち精密膜ろ過膜を介して吸引または減圧することによって固形物を分離し膜を透過した後処理水hとして放流または再利用する。また分離した汚泥の一部を返送汚泥n'及びn''としてそれぞれ第1嫌気性分解槽1及び第2嫌気性分解槽3に返送し槽内の微生物濃度をほぼ一定に維持させるとともに、残部を余剰汚泥nとして系外へ排出する。ここで、返送汚泥を第1嫌気性分解槽だけでなく

第2嫌気性分解槽へも投入することにより第2嫌気性分解槽での脱窒菌の濃度を上昇させることができ、第2嫌気性分解槽の処理性能が向上する。第2嫌気性分解槽での反応は水中から窒素を除去する最終工程であるため、ここでの脱窒率はほとんど100%を維持しなければならない。しかし、メタノールを添加した場合、エタノールアミンに比べて分解されにくくメタノール利用脱窒菌の増殖が少なくなる傾向にある。従って、第1嫌気性分解槽のみに汚泥を返送した場合、第1嫌気性分解槽で増殖したエタノールアミンを利用する脱窒菌が優先種となり、その結果メタノール利用脱窒菌の比率が低下することによる第2嫌気性分解槽の性能低下が生じる恐れがある。特に嫌気性分解槽負荷 $0.8\text{ kg} / \text{d}$ 以上の高負荷時においてその傾向は顕著に現れる。第2嫌気性分解槽への汚泥返送を行うことにより、第2嫌気性分解槽を出たメタノール利用脱窒菌は第2好気性分解槽（ここではメタノールを好氣的に分解する菌が増殖する）を経て再び第2嫌気性分解槽へ戻ってくることになり、メタノール利用脱窒菌の比率を下げることなく、汚泥濃度を維持することができる。第2好気性分解槽で増殖するメタノール分解菌は基本的には第2嫌気性分解槽で作用するメタノール利用脱窒菌（通性嫌気性菌であり、好気的環境、嫌気的環境ともに生息可能な菌）と同種であり、ここでもメタノール利用脱窒菌が増殖することが期待できる。また、第2嫌気性分解槽へ投入するメタノール量を増加させることにより、余剰のメタノールを第2好気性分解槽で分解させることにより、さらにメタノール利用脱窒菌の比率を高めることが可能となり、第2嫌気性分解槽での処理効率が上昇する。

【0022】ここに分離膜S5による膜分離の運転条件として、滲過速度を $250 \sim 700\text{ l} / \text{m}^2 \cdot \text{day}$ とし、精密滲過膜の吸引を連続的に行うか、または減圧／休止の間隔を、5分間／5分間ないし25分間／5分間に設定する間欠運転を行う。なお、本実施の形態では第2好気性分解槽4内に液中浸漬型精密膜滲過装置を設置

したものを例示したが、滲過条件を満たし得る範囲で槽外に設置してもよく、これらに限定するものではない。以上の工程により、後述の実験結果に示すとおり排水中のエタノールアミン及びヒドラジンのほぼ全てが分解除去され、処理水中のCOD及び全窒素(T-N)が放流基準値以下となる。しかし、微生物の生育条件の調整が十分でなかったような場合、まれにヒドラジンが処理水中に僅か残留することがある。通常このための処理は必要でないが、なお万全を期すためには、処理水hに銅化合物k、例えば硫酸銅をその濃度が $0.1\text{ mg} / \text{l}$ 程度となるように添加し、水酸化ナトリウム等の中和剤によってpH8～9に調整した後、さらに酸化剤、例えば過酸化水素を、過酸化水素／ヒドラジン（モル比）=2.4となるよう添加して反応させ、排水中のヒドラジンを窒素ガスと水に分解するようにしてもよい（図示省略。図3の中和槽11での処理に同じ）。

【0023】（具体例）PWR原子力発電所の二次系から排出される排水を図1に示す工程で処理した。図中、第1嫌気性分解槽1、第1好気性分解槽2、第2嫌気性分解槽3及び第2好気性分解槽4には、活性汚泥を投入した。なお、第2好気性分解槽4では固液分離用の分離膜S5を連結し、活性汚泥が混合した処理液を膜分離処理するようにした。分離膜S5として細孔膜 0.4μ 、滲過面積 4 m^2 の浸漬型膜分離装置（クボタ社製）使用し、滲過速度 $500\text{ l} / \text{m}^2 \cdot \text{day}$ で連続運転を行った。その結果、各槽内の微生物濃度を安定かつ高濃度に維持することができ、エタノールアミン及びヒドラジンがかなり高濃度に含まれている場合でも問題なく処理されていることが判明した。また見かけ上の処理性悪化の原因であるT-N、TOC、CODMn等の成分が放流水基準値以下となっていることが確認された。結果を従来法の結果と併せて表2に示す。

【0024】

【表2】

処理方法		従来法		本発明法	
項 目		1	2	1	2
原水水质	pH (—)	2.3	2.3	2.3	2.3
	ETA (mg/L)	5000	5000	5000	10000
	N ₂ H ₄ (mg/L)	300	0	300	600
	T-N (mg/L)	1390	1070	1390	2750
	TOC (mg/L)	2420	2420	2420	4840
	COD _{Mn} (mg/L)	2510	2330	2510	4970
前処理条件	Cu (mg/L)	0.1	0.1	—	—
	H ₂ O ₂ (mg/L)	900	900	—	—
	ばっ気時間 (H)	48	48	—	—
前処理水質	pH (—)	9.1	9.2	—	—
	N ₂ H ₄ (mg/L)	35	0	—	—
	H ₂ O ₂ (mg/L)	15	50	—	—
生物処理水水质	pH (—)	6.9	7.1	7.0	7.2
	ETA (mg/L)	<10	<10	<10	<10
	N ₂ H ₄ (mg/L)	<1	—	<1	<1
	NO ₂ -N (mg/L)	<1	<1	<1	<1
	T-N (mg/L)	1100	1100	<10	<10
	TOC (mg/L)	95	33	<30	<30
	COD _{Mn} (mg/L)	120	<10	<10	<10

(注) ETA=エタノールアミン

【0025】以上のごとく、本実施の形態では次の効果をもたらすことが見出された。

(1) 排水中に含まれるエタノールアミンを、嫌気性条件下で脱窒菌によって大部分を分解することができ、従来法のごとく好気性条件下でのみ処理する場合と比べてきわめて処理効率が高い。

(2) また、排水中のエタノールアミンの分解によって生じたアンモニウムイオンは好気性条件下において亜硝酸菌や硝酸菌の作用で硝酸イオンとなり、さらにこれらのイオンを含む処理液を嫌気性条件下において脱窒菌で処理することにより、亜硝酸や硝酸イオンのほぼ全てを窒素ガスにまで分解することができる。したがって、排水中にエタノールアミンが高濃度に含まれている場合でも処理水中に全窒素として残留することなく、放流水の窒素(N)規制に定めた値を満足させることができ、それによって過分の設備を必要としない。

(3) 排水処理に入る前段で排水中に空気等の酸素を含む液体を介入させることなく、また処理にあたって先ず最初に嫌気性下でエタノールアミンの大部分を分解するため、エタノールアミンとヒドラジンが共存することにもかかわらず生物難分解性物質が生成することなく、処理水中のCOD低減化にきわめて有効である。

(4) ヒドラジン耐性のエタノールアミン分解機能を有する微生物を用いて処理することにより、ヒドラジンに阻害されることなく液中に残留するエタノールアミンを効率よく分解除去することができる。特に第1嫌気性*50

*分解処理の際、排水中に還元剤として作用するヒドラジンが存在することは、液中に溶存する酸素を奪って嫌気性条件を強化する結果となり、むしろ嫌気性微生物を活性化して処理効率を高める好ましい利点がある。

(5) 前段の嫌気性処理に引き続き、後段の好気性処理でエタノールアミンの残存分のみ分解することにより、BOD酸化菌に対する負荷を低減化させ、BOD酸化用供給空気量を大幅に減少させることができる。また好気性条件下でのみ処理する場合に比べて硝化反応がはるかに進行しやすくなる。このためブロワ等の周辺装置を小型化するとともに、それらに要する動力費等が少なくすみ、きわめて経済的となる。

(6) 好気性処理で発生する処理液の一部を、前述の嫌気性処理の工程へ返送してその処理液中に含まれる亜硝酸イオン及び硝酸イオンをエタノールアミンの嫌気性分解処理に利用することができ、このため外部から新たに窒素化合物を添加する必要なく薬品費用を節減することができ、また排水処理にあたっての窒素負荷量を低減化するので放流水の窒素規制にも対応することができる。

(7) 返送汚泥を第1嫌気性分解槽と第2嫌気性分解槽に2重に設けることにより、各嫌気性分解槽での作用に適した微生物を高濃度に保持することができるようになり、エタノールアミンが高濃度に含まれる場合でも極めて安定して分解処理することができる。

(8) 従来の処理において必要な沈澱槽を省略するこ

とができるため、排水処理設備全体を通じて小型化かつ設置面積の大幅な縮減が可能である。

(9) このように、本発明のごとく嫌気性処理と好気性処理とを組合せた多段処理により、微生物の生息環境を最適に維持して活性化し、エタノールアミン及びヒドラジン等、排水の含有成分に応じた確実且つ経済的な処理プロセスを確立し得る。

【0026】実施の形態2

次に本発明の別の実施の形態について図2を参照して説明する。なお、本実施の形態は、PWR型原子力発電所の二次系ブロー水を対象とした処理工程の一例を示すものであり、(1)第1嫌気性分解工程及び(2)第1好気性分解工程は、実施の形態1と同一である。

(3)第2嫌気性分解工程

第1好気性分解槽2の処理液の残部は、第2嫌気性分解槽3に導かれる。ここで水酸化ナトリウム等の中和剤b3でpHを8.0~9.5好ましくは8.5~9.2に調整して保持しつつ、微生物代謝用のエネルギー源として通常よく用いられるメタノールに替えて酢酸、エタノール、乳酸、酪酸エチル等、炭素数2以上の有機物pを添加し、混合することにより、第1嫌気性分解槽の場合と同様に、嫌気性条件下で脱窒菌の作用によって液中にごく一部残留するエタノールアミン等の有機物を分解すると共に、亜硝酸イオンや硝酸イオンを還元して窒素ガスや炭酸ガス等に分解し、分解ガスg'として放出する。第2嫌気性分解槽での反応は水中から窒素を除去する最終工程であるため、ここでの脱窒率はほとんど100%を維持しなければならない。なお、実施の形態1では、メタノール利用脱窒菌を用いたが、本実施の形態では、メタノールに替えて、増殖率の高い有機物を第2嫌気性分解槽3に添加している。有機物として具体的には酢酸、乳酸、酪酸、プロピオン酸などの有機酸類、エタノール、プロパノールなどのアルコール類、を添加することにより、脱窒菌の増殖率が高まり、システム全体中の有機酸利用脱窒菌の比率が高められ、第2嫌気性分解槽3での処理能力が安定する。

(4)第2好気性分解工程

第2嫌気性分解槽3の処理液は、第2嫌気性分解槽3に導かれる。ここで水酸化ナトリウム等の中和剤b4でpHを6.5~8.0、好ましくは7.0~7.5に調整して保持しつつ、空気fでばっ気することにより、好気性条件下でBOD酸化菌の作用によって液中に含まれる第2嫌気性分解槽3で添加した例えば酢酸及び液中にごく一部残留するエタノールアミン等の有機物及びヒドラジンが分解される。第2好気性分解槽4内の混合液中には、分離膜S5すなわち液中浸漬型精密膜ろ過装置が浸漬されている。反応終了後、処理液は分離膜S5すなわち精密ろ過膜を介して吸引または減圧することによって

固形物を分離し膜を透過した後処理水hとして放流または再利用する。また分離した汚泥の一部を返送汚泥n'として第1嫌気性分解槽1に返送し槽内の微生物濃度をほぼ一定に維持させるとともに、残部を余剰汚泥nとして系外へ排出する。なお、本実施の形態では、メタノールに替えて、増殖率の高い有機物を利用しているため、実施の形態1とは異なり、第2嫌気性分解槽3に汚泥を循環させなくてもよい。ここに分離膜S5による膜分離の運転条件として、ろ過速度を $250\sim700\text{ l/m}^2\cdot\text{day}$ とし、精密ろ過膜の吸引を連続的に行うか、または減圧・休止の間隔を、5分間/5分間ないし25分間/5分間に設定する間欠運転を行う。なお、本実施の形態では第2好気性分解槽4内に液中浸漬型精密膜ろ過装置を設置したものを例示したが、ろ過条件を満たし得る範囲で槽外に設置してもよく、これらに限定するものではない。以上の工程により、後述の実験結果に示すとおり排水中のエタノールアミン及びヒドラジンのほぼ全てが分解除去され、処理水中のCOD及び全窒素(T-N)が放流基準値以下となる。しかし、微生物の生育条件の調整が十分でなかったような場合、まれにヒドラジンが処理水中に僅か残留することがある。通常このための処理は必要でないが、なお万全を期すためには、処理水hに銅化合物k、例えば硫酸銅をその濃度が 0.1 mg/l 程度となるように添加し、水酸化ナトリウム等の中和剤によってpH8~9に調整した後、さらに酸化剤、例えば過酸化水素を、過酸化水素/ヒドラジン(モル比)=2.4となるよう添加して反応させ、排水中のヒドラジンを窒素ガスと水に分解するようにしてもよい(図示省略。図3の中和槽11での処理に同じ)。

【0027】(具体例) PWR原子力発電所の二次系から排出される排水を図2に示す工程で処理した。図中、第1嫌気性分解槽1、第1好気性分解槽2、第2嫌気性分解槽3及び第2好気性分解槽4には、活性汚泥を投入した。なお、第2好気性分解槽4では固液分離用の分離膜S5を連結し、活性汚泥が混合した処理液を膜分離処理するようにした。分離膜S5として細孔膜 0.4μ 、ろ過面積 4 m^2 の浸漬型膜分離装置(クボタ社製)使用し、ろ過速度 $500\text{ l/m}^2\cdot\text{day}$ で連続運転を行った。その結果、各槽内の微生物濃度を安定かつ高濃度に維持することができ、エタノールアミン及びヒドラジンがかなり高濃度に含まれている場合でも問題なく処理されていることが判明した。また見かけ上の処理性悪化の原因であるT-N、TOC、CODMn等の成分が放流水基準値以下となっていることが確認された。結果を従来法の結果と併せて表3に示す。

【0028】

【表3】

項目		従来法		本発明法	
		1	2	1	2
原水水质	pH (—)	2.3	2.3	2.3	2.3
	ETA (mg/L)	5000	5000	5000	10000
	N ₂ H ₄ (mg/L)	300	0	300	600
	T-N (mg/L)	1390	1070	1390	2750
	TOC (mg/L)	2420	2420	2420	4840
	COD _{Mn} (mg/L)	2510	2330	2510	4970
前処理条件	Cu (mg/L)	0.1	0.1	—	—
	H ₂ O ₂ (mg/L)	900	900	—	—
	ばっ気時間 (H)	48	48	—	—
前処理水後	pH (—)	9.1	9.2	—	—
	N ₂ H ₄ (mg/L)	35	0	—	—
	H ₂ O ₂ (mg/L)	15	50	—	—
生物処理水水质	pH (—)	6.9	7.1	7.0	7.2
	ETA (mg/L)	<10	<10	<10	<10
	N ₂ H ₄ (mg/L)	<1	—	<1	<1
	NO ₃ -N (mg/L)	<1	<1	<1	<1
	T-N (mg/L)	1100	1100	<10	<10
	TOC (mg/L)	95	33	<30	<30
	COD _{Mn} (mg/L)	120	<10	<10	<10

(注) ETA=エタノールアミン

【0029】以上のごとく、本実施の形態では次の効果をもたらすことが見出された。

(1) 排水中に含まれるエタノールアミンを、嫌気性条件下で脱窒菌によって大部分を分解することができ、従来法のごとく好気性条件下でのみ処理する場合と比べてきわめて処理効率が高い。

(2) また、排水中のエタノールアミンの分解によって生じたアンモニウムイオンは好気性条件下において亜硝酸菌や硝酸菌の作用で硝酸イオンとなり、さらにこれらのイオンを含む処理液を嫌気性条件下において脱窒菌で処理することにより、亜硝酸や硝酸イオンのほぼ全てを窒素ガスにまで分解することができる。したがって、排水中にエタノールアミンが高濃度に含まれている場合でも処理水中に全窒素として残留することなく、放流水の窒素(N)規制に定めた値を満足させることができ、それによって過分の設備を必要としない。

(3) 排水処理に入る前段で排水中に空気等の酸素を含む液体を介入させることもなく、また処理にあたってまず最初に嫌気性下でエタノールアミンの大部分を分解するため、エタノールアミンとヒドラジンが共存するにもかかわらず生物難分解性物質が生成することなく、処理水中のCOD低減化にきわめて有効である。

(4) ヒドラジン耐性のエタノールアミン分解機能を有する微生物を用いて処理することにより、ヒドラジンに阻害されることなく液中に残留するエタノールアミン*50

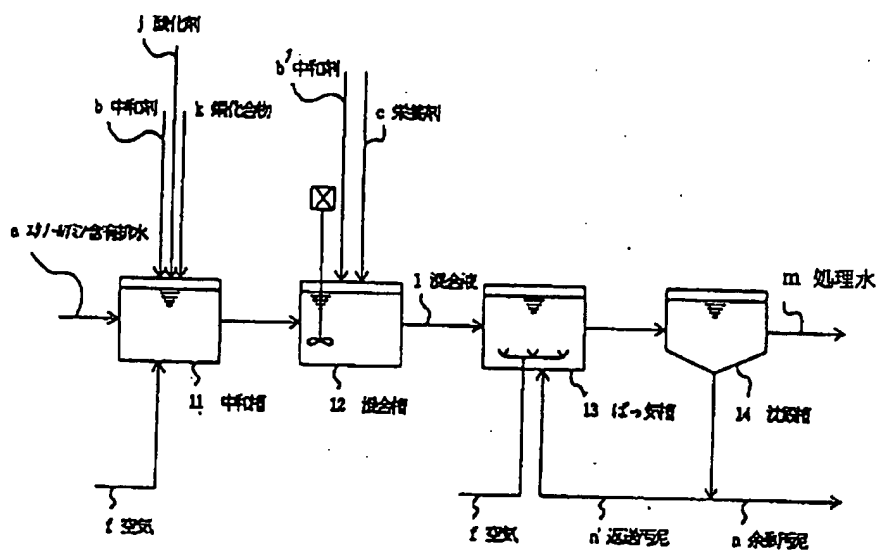
*を効率よく分解除去することができる。特に第1嫌気性分解処理の際、排水中に還元剤として作用するヒドラジンが存在することは、液中に溶存する酸素を奪って嫌気性条件を強化する結果となり、むしろ嫌気性微生物を活性化して処理効率を高める好ましい利点がある。

(5) 前段の嫌気性処理に引き続き、後段の好気性処理でエタノールアミンの残存分のみ分解することにより、BOD酸化菌に対する負荷を低減化させ、BOD酸化用供給空気量を大幅に減少させることができる。また好気性条件下でのみ処理する場合に比べて硝化反応がはるかに進行しやすくなる。このためブロー等の周辺装置を小型化するとともに、それらに要する動力費等が少なくてすみ、きわめて経済的となる。

(6) 好気性処理で発生する処理液の一部を、前述の嫌気性処理の工程へ返送してその処理液に含まれる亜硝酸イオン及び硝酸イオンをエタノールアミンの嫌気性分解処理に利用することができ、このため外部から新たに窒素化合物を添加する必要なく薬品費用を節減することができ、また排水処理にあたっての窒素負荷量を低減化するので放流水の窒素規制にも対応することができる。

(7) 第2嫌気性分解槽に添加する有機物を増殖率の高い酢酸などに替えることにより、第2嫌気性分解槽内の脱窒菌の比率を高く維持することができ、安定した処理性能及び処理水質を得ることができる。

【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 涌田 邦晴
兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1
号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

(72)発明者 平田 俊雄
兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目8番25号
高菱エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 原田 裕美
兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目8番25号
高菱エンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 4D040 BB01 BB05 BB93 DD01 DD14

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the art of wastewater containing the ethanolamine discharged from a heat exchanger etc. in a nuclear power plant or a thermal power station.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, into the cooling agent for heat exchangers used by an atomic power plant etc., concomitant use addition of a hydrazine (N_2H_4) and the ammonium ion (NH_4^+) was carried out as a rust-proofer. However, it is also expected that ethanolamine with the more large rust-proofing effectiveness begins to attract attention from this application, will replace with this from now on, and concomitant use of a hydrazine and ethanolamine becomes in use. When the rust-proofer which contains ethanolamine in the cooling agent which passes through the inside of a heat exchanger is added, naturally ethanolamine is contained in the blow water discharged regularly or in unsteady from a heat exchanger. However, ethanolamine must be processed by a certain approach before discharge in order to raise the COD (chemical oxygen demand) concentration which is the regulation matter on an environment.

[0003] As an art of ethanolamine, although the wet catalyst oxidation style, the submerged combustion method, etc. are already proposed, in the present condition, it has not yet arrived at the region of utilization. Moreover, there is no example of a success and the approach by the microorganism is not reported, either. Then, in order to conquer these unsolved problems, these people (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.) proposed the approach which carries out decomposition removal of the ethanolamine by making a header and Pseudomonas sp. having the capacity act on Pseudomonas sp. aerobically as a microorganism which decomposes the ethanolamine under wastewater previously (refer to drawing 3 of Japanese Patent Application No. No. 214445 [eight to]). Moreover, when a hydrazine lives together during ethanolamine content wastewater, and a hydrazine is a reducing agent, and the concentration becomes high, there is a possibility of checking the activity of a microorganism, especially aerobic bacteria greatly. Therefore, when decomposition processing of the ethanolamine under wastewater was carried out by the microorganism, hydrazine concentration needed to be beforehand made below into the predetermined value, and the approach which carries out decomposition removal by pretreatment also proposed the hydrazine from the reason (it writes together to said application).

[0004] Hereafter, these this application people explain the already proposed approach based on drawing 3. In addition, drawing 3 is what showed typically what was indicated by said application specification, and each sign and name are indicated there and are not the same as that of a thing. Namely, the ethanolamine content wastewater a with which a hydrazine lives together is introduced into a neutralization tank 11. A copper compound k, for example, a copper sulfate, is added so that the concentration may turn into 0.1 mg/l extent. After the neutralizers b, such as a sodium hydroxide, adjust to pH 8-9, the hydrazine under wastewater is decomposed into nitrogen gas (N_2) and water (H_2O) by adding and making an oxidizing agent j, for example, a hydrogen peroxide, react further, so that it may be set to a hydrogen peroxide / hydrazine (mole ratio) =2.4. Processing liquid after carrying out

toxic inhibition

NaOH

decomposition removal of the hydrazine is led to a mixing chamber 12, and after it adds so that it may be set to BOD:phosphoric-acid (weight ratio) =100:2 while draining Nutrient c, for example, a phosphoric acid, and neutralizer b', such as a sodium hydroxide, adjusts before and after pH7, it is led to the aeration tank 13 with which *Pseudomonas* sp. which is a microorganism lives. In addition, it may add neutralizer b' and during the wastewater in piping in the middle of Nutrient c resulting in the following aeration tank 13 from a mixing chamber 12. By diluting suitably with water the mixed liquor l which flowed into the aeration tank 13, and carrying out aeration with Air f, the ethanolamine in this mixed liquor l is decomposed into carbon dioxide gas (CO₂), water (H₂O), and ammonia (NH₃), and, finally this ammonia serves as nitrate ion (NO₃⁻) with nitrification bacteria further. Thus, while biological treatment water after carrying out aeration processing is led to a settling tank 14, sedimenting and draining treated water m, the generated sludge makes the part returned sludge n', and returns it to an aeration tank 13, and the remainder is discharged out of a system as excess sludge n.

[0005] Table 1 is an experimental result at the time of carrying out decomposition processing of the ethanolamine by this art, using *Pseudomonas* sp. as a microorganism, and when, as for experiment No.1, a hydrazine exists during wastewater, experiment No.2 show the case where a hydrazine does not exist during wastewater.

[0006]

[Table 1]

処理方法		従来法	
項目		1	2
原水水质	pH (—)	2.3	2.3
	ETA (mg/ℓ)	5000	5000
	N ₂ H ₄ (mg/ℓ)	300	0
	T-N (mg/ℓ)	1390	1070
	TOC (mg/ℓ)	2420	2420
	COD _{Mn} (mg/ℓ)	2510	2330
前処理条件	Cu (mg/ℓ)	0.1	0.1
	H ₂ O ₂ (mg/ℓ)	900	900
	曝気時間 (H)	48	48
前処理水後質	pH (—)	9.1	9.2
	N ₂ H ₄ (mg/ℓ)	35	0
	H ₂ O ₂ (mg/ℓ)	15	50
生物処理水水质	pH (—)	6.9	7.1
	ETA (mg/ℓ)	<10	<10
	N ₂ H ₄ (mg/ℓ)	< 1	—
	NO ₃ -N (mg/ℓ)	< 1	< 1
	T-N (mg/ℓ)	1100	1100
	TOC (mg/ℓ)	95	33
	COD _{Mn} (mg/ℓ)	120	<10

(注) ETA=エタノールアミン

[0007] However, according to this art, most hydrazines are removable at the process of pretreatment, but A part of ethanolamine and hydrazine react to the basis of aerobic conditions here. The living thing

refractory organic substances including a 1H-imidazole, a piperazine, a dimethyl piperazine, nitro-1H pyrazole, and the thing that is not yet checked in addition to this which cannot carry out biodegradation subgenerate, and each of these matter appears as a COD. Although most ethanolamines decomposed at the latter biological treatment process as shown in the result table 1, it became clear that it remained as a COD in biological treatment underwater as if it was not processed seemingly. Moreover, although the ammonium ion produced by decomposition of ethanolamine oxidized and turned into nitrate ion, it became clear that total nitrogen (T-N) hardly decreased in number. Here, total nitrogen is the total amount of ammonium nature nitrogen (NH₄-N), a nitrite nitrogen (NO₂-N), and a nitrate nitrogen (NO₃-N). That is, by decomposition of the ethanolamine under wastewater, it only changes into nitrate ion and does not decrease as total nitrogen. And since this nitrate ion will also remain mostly as total nitrogen so that the ethanolamine under wastewater becomes high concentration, it is difficult to make the value set to nitrogen (N) regulation of a final effluent suit, and it needs to remove total nitrogen separately further in this case.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is in offer of the art of wastewater which can process ethanolamine efficiently, without generating living thing refractory organic substances, and can reduce the amount of total nitrogen of wastewater in the art of wastewater containing ethanolamine and a hydrazine.

[0009]

[Means for Solving the Problem] As mentioned above, if the wastewater with which ethanolamine and a hydrazine live together is processed under aerobic conditions, in order that the living thing refractory organic substances used as the source of COD may generate, while mixing a chemical, without making the gas which contains oxygen in the wastewater before processing contact Living thing refractory organic substances before processing this mixed liquor under aerobic conditions do not yet generate, but when it is in the condition of being easy to carry out biodegradation After the microorganism decomposed ethanolamine beforehand under anaerobic conditions, by decomposing a hydrazine, the above conventional technical problems were solvable.

[0010] Namely, this invention is set to the art of wastewater containing ethanolamine and a hydrazine. The 1st anaerobic-resolution process which said wastewater is contacted with an anaerobic microorganism and understands ethanolamine by the anaerobiosis, The 1st aerobic-resolution process which understands the ethanolamine which the processing liquid produced at said 1st anaerobic-resolution process is contacted with aerobic bacteria, and remains, and a hydrazine by aerotropism, The art of wastewater which has the 2nd anaerobic-resolution process at which the processing liquid produced at said 1st aerobic-resolution process is again contacted with an anaerobic microorganism, and the 2nd aerobic-resolution process at which the processing liquid which arose at said 2nd anaerobic-resolution process is again contacted with aerobic bacteria is offered. Moreover, this invention offers the art of the aforementioned wastewater which adds a methanol as an energy source for anaerobic microbial metabolism used in the 2nd anaerobic-resolution process. Furthermore, this invention offers the art of the aforementioned wastewater which adds the with a carbon numbers of two or more organic substance as an energy source for anaerobic microbial metabolism used in the 2nd anaerobic-resolution process. As for this invention, each microorganism of the 1st anaerobic-resolution process, the 1st aerobic-resolution process, the 2nd anaerobic-resolution process, and the 2nd aerobic-resolution process offers the art of the aforementioned wastewater with which it is supplied with active sludge and some sludge after the 2nd aerobic-resolution process is returned to the 1st anaerobic-resolution process and/or the 2nd anaerobic-resolution process further again.

[0011]

[Embodiment of the Invention] In this invention, the great portion of ethanolamine is first decomposed by the anaerobic treatment of the preceding paragraph using a microorganism. It is most effective in the formation of COD reduction in treated water to decompose most hydrazines by latter aerobic treatment, and to process these residual components at subsequent processes. And since it can supply by returning the processing liquid which generates required nitrite ion and nitrate ion in latter aerobic treatment on

the occasion of the anaerobic treatment of the preceding paragraph in this case, it is not necessary to add a new chemical and, as a result, the nitrogen load of wastewater can be reduced.

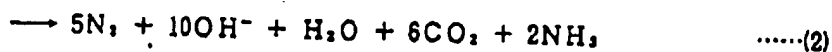
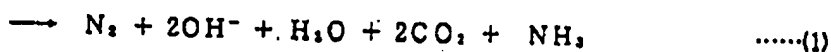
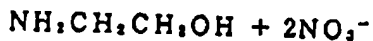
[0012] as the microorganism used in case nitrification denitrification processing of the organic substance which combines and contains nitrogen is carried out -- a denominator -- there are denitrifying bacteria (denitrification bacillus) belonging to an anaerobic microbial group, and the nitrite bacterium and nitrate bacterium belonging to an aerobe group. To the matter which checks the activity, generally, these microorganisms acquire resistance with the means of acclimatization, and tend to raise resistance concentration. Although the direction of aerobic bacteria is considered that resistance is low from a habitation environment from the first compared with an anaerobic microorganism to a hydrazine with the operation which takes oxygen as a reducing agent among these microorganisms While processing for a long period of time with the wastewater with which these aerobic bacteria as well as an anaerobic microorganism are ****(ed) as a result of an experiment, or these hydrazines live together, resistance was acquired gradually, resistance concentration was raised and it became clear that ethanolamine was decomposed practically satisfactory.

[0013] This invention is explained still more concretely, referring to drawing 1 in the primary gestalt of operation. Drawing 1 shows an example of down stream processing for the secondary system blow water of a PWR mold nuclear power plant. While carrying out the cyclic use of waste water of the secondary system cooling water of a heat exchanger, an impurity flows and accumulates it, and it purifies cooling water with ion exchange resin periodically in order to prevent that the heat exchange engine performance falls. And as playback waste fluid at the time of reproducing the ion-exchange resin with which the engine performance fell, wastewater containing the hydrazine and ethanolamine of the NaOH base and the HCl base is discharged.

[0014] (1) the 1st ***** contacts air as much as possible in this ethanolamine content wastewater a -- not making -- making -- a denominator -- introduce an anaerobic microorganism into the 1st anaerobic-resolution tub 1 which lives as dominant. while adding the nutrients c, such as a phosphoric acid or phosphate, here and mixing -- the bottom of sulfite ion and nitrate ion existence -- the neutralizers b1, such as a sodium hydroxide, -- pH -- 8.0-9.5 -- it adjusts to 8.5-9.0 preferably, and holds. Two weight sections extent is suitable for the addition of Nutrient c to the BOD100 weight section under wastewater as Lynn. Nitrite ion and nitrate ion required for this process can use what is contained in the circulation liquid d returned from the below-mentioned 1st aerobic-resolution process 2, do not need to add a chemical anew in that case, and are very economical. In addition, circulation liquid d is some processing liquid of the 1st aerobic-resolution tub 2, in addition some non-decomposed organic substance, such as ethanolamine, is also contained. in this way -- the 1st anaerobic-resolution tub 1 -- the bottom of anaerobic conditions -- a denominator -- while disassembling in biochemistry a great portion of organic substance, such as ethanolamine contained by operation of the denitrification bacillus which is an anaerobic microorganism during Wastewater a, nitrite ion and nitrate ion are returned in biochemistry, and it decomposes into nitrogen gas, carbon dioxide gas, etc., and emits as cracked gas g. It is shown below, using the reaction as a reaction formula (1) and (2).

[0015]

[Formula 1]



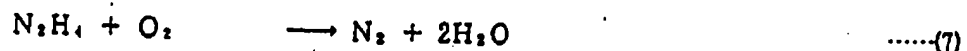
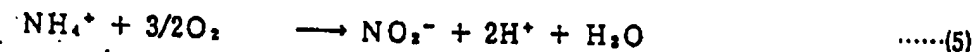
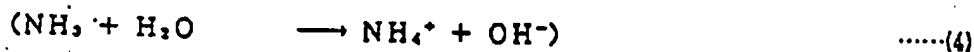
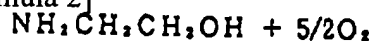
[0016] In addition, when a hydrazine recognized 80 mg/l extent existence on the occasion of this

reaction at the beginning, the activity of a microorganism was checked, decomposition of ethanolamine was not enough, and it did not result in practical use, but as a result of ****(ing) this microorganism for about one month under an equivalent environment, even when a microorganism improved and acquired the resistance over a hydrazine and 200 mg/l extent existence was recognized by the hydrazine, promoting decomposition of ethanolamine was checked.

[0017] (2) Subsequently [*****/ 1st] the processing liquid from the 1st anaerobic-resolution tub 1 is led to the 1st aerobic-resolution tub 2 which lives as dominant in aerobic-bacteria groups, such as a nitrite bacterium, a nitrate bacterium, and a BOD oxidation bacillus. 7.0-8.5, and by carrying out aeration with Air f, adjusting to 7.5-8.0 preferably and holding, while, as for the ammonium ion which disassembled the organic substance, such as ethanolamine which remains pH in part in liquid, and was further generated according to an operation of a sulfurous-acid bacillus and a nitrate bacterium under aerobic conditions with the neutralizers b2, such as a sodium hydroxide, here, utilization of the part is carried out, most oxidizes to nitrite ion and nitrate ion. Moreover, biodegradation of most hydrazines contained in liquid is carried out by the microorganism, and it serves as nitrogen gas etc. It is shown below, using the reaction as reaction formula (3) - (7).

[0018]

[Formula 2]



[0019] In addition, on the occasion of this reaction, what ****(ed) the aerobic bacteria which consist of a nitrite bacterium and a nitrate bacterium for about one month was used. It was processed satisfactory, without as a result these microorganisms also being checked by the hydrazine, and having acquired hydrazine resistance was checked. While returning the part after processing to the above-mentioned 1st anaerobic-resolution tub 1, the remainder is supplied to degree process.

[0020] (3) The remainder of the processing liquid of the 1st aerobic-resolution tub 2 of the 2nd anaerobic-resolution process is led to the 2nd anaerobic-resolution tub 3. pH with the neutralizers b3, such as a sodium hydroxide, here 8.0-9.5, and by adding the organic substance, such as Methanol e, as an energy source for a microorganism metabolic turnover, and mixing, adjusting to 8.5-9.0 preferably and holding While an operation of denitrifying bacteria decomposes into liquid the organic substance, such as ethanolamine which remains in part very much, under anaerobic conditions like the case of the 1st anaerobic-resolution tub 1, nitrite ion and nitrate ion are returned, and it decomposes into nitrogen gas, carbon dioxide gas, etc., and emits as cracked gas g'.

[0021] (4) The processing liquid of the 2nd anaerobic-resolution tub 3 of the 2nd aerobic-resolution process is led to the 2nd anaerobic-resolution tub 3. The organic substance and the hydrazines which remain in part very much, such as ethanolamine, are decomposed by the neutralizers b4, such as a sodium hydroxide, here into the methanol which added pH by the 2nd anaerobic-resolution tub 3 contained by operation of a BOD oxidation bacillus in liquid under aerobic conditions 6.5-8.0, and by carrying out aeration with Air f, having adjusted to 7.0-7.5 preferably and holding, and liquid. Into the mixed liquor in the 2nd aerobic-resolution tub 4, it is immersed in the demarcation membrane S5, i.e., *membrane* the dipping former precision membrane filtration equipment in liquid. Processing liquid is discharged or

reused after reaction termination as after-treatment water h which separated the solid and penetrated the film by drawing in or decompressing through a demarcation membrane S5, i.e., a micro filter. Moreover, while returning the 1st anaerobic-resolution tub 1 and the 2nd anaerobic-resolution tub 3, respectively, using some separated sludge as returned sludge n' and n'' and maintaining the microorganism concentration in a tub almost uniformly, it discharges out of a system by using the remainder as excess sludge n. Here, by supplying returned sludge not only to the 1st anaerobic-resolution tub but to the 2nd anaerobic-resolution tub, the concentration of the denitrifying bacteria in the 2nd anaerobic-resolution tub can be raised, and the processing engine performance of the 2nd anaerobic-resolution tub improves. Since the reaction in the 2nd anaerobic-resolution tub is a final process which removes nitrogen from the water, most rates of denitrification here must maintain 100%. However, when a methanol is added, it is in the inclination whose growth of methanol use denitrifying bacteria decreases that it is hard to be decomposed compared with ethanolamine. Therefore, when sludge is returned only to the 1st anaerobic-resolution tub, the denitrifying bacteria using the ethanolamine increased by the 1st anaerobic-resolution tub serve as a dominant, and there is a possibility that the degradation of the 2nd anaerobic-resolution tub by as a result the ratio of methanol use denitrifying bacteria falling may arise. It is anaerobic-resolution tub load 0.8kg/especially. The inclination appears notably at the time of the heavy load more than -d. by performing sludge return to the 2nd anaerobic-resolution tub, the methanol use denitrifying bacteria which came out of the 2nd anaerobic-resolution tub should pass the 2nd aerobic-resolution tub (the bacillus which disassembles a methanol aerobically here increases) -- sludge concentration can be maintained, without returning to the 2nd anaerobic-resolution tub again, and lowering the ratio of methanol use denitrifying bacteria. The methanolysis bacillus increased by the 2nd aerobic-resolution tub is fundamentally as of the same kind as the methanol use denitrifying bacteria (being facultatively anaerobic bacteria bacillus with which an aerobic environment and aversion-environment can live) which act by the 2nd anaerobic-resolution tub, and it can be expected that methanol use denitrifying bacteria will increase also here. Moreover, by making the amount of methanols supplied to the 2nd anaerobic-resolution tub increase, by making an excessive methanol disassemble by the 2nd aerobic-resolution tub, it becomes possible to raise the ratio of methanol use denitrifying bacteria further, and the processing effectiveness in the 2nd anaerobic-resolution tub rises.

[0022] Filtration velocity is set to 250 - 700 l/m² and day as a service condition of membrane separation by the demarcation membrane S5 here, and on-off operation which attracts a micro filter continuously or sets spacing of reduced pressure/pause for 5 minutes / in 5 minutes thru/or as between [5 minute] for 25 minutes / in between is performed. In addition, although what installed the dipping former precision membrane filtration equipment in liquid in the 2nd aerobic-resolution tub 4 was illustrated with the gestalt of this operation, you may install out of a tub in the range which may fulfill filtration conditions, and it does not limit to these. as the above process showing to the below-mentioned experimental result - the ethanolamine under wastewater, and a hydrazine -- decomposition removal of all is carried out mostly, and COD and total nitrogen (T-N) in treated water become below an effluent standard value. However, when adjustment of the condition for growth of a microorganism is not enough, a hydrazine may carry out a small residual into treated water rarely. usually, although it does not need to be processed for it, in order to take all possible measures in addition It adds so that the concentration may become treated water h with 0.1 mg/l extent in a copper compound k, for example, a copper sulfate. After neutralizers, such as a sodium hydroxide, adjust to pH 8-9, add, an oxidizing agent, for example, a hydrogen peroxide, is made to react further, so that it may be set to a hydrogen peroxide / hydrazine (mole ratio) =2.4, and you may make it decompose the hydrazine under wastewater into nitrogen gas and water (illustration abbreviation.). It is the same as processing with the neutralization tank 11 of drawing 3.

[0023] (Example) The wastewater discharged from the secondary system of a PWR nuclear power plant was processed at the process shown in drawing 1. Active sludge was thrown into the 1st anaerobic-resolution tub 1, the 1st aerobic-resolution tub 2, the 2nd anaerobic-resolution tub 3, and the 2nd aerobic-resolution tub 4 among drawing. In addition, in the 2nd aerobic-resolution tub 4, the demarcation membrane S5 for solid liquid separation is connected, and it was made to carry out

membrane-separation processing of the processing liquid which active sludge mixed. 2 carried out dipping former membrane separation device (KUBOTA CORP. make) use the microporous barrier of 0.4micro, and the filtration area of 4m as a demarcation membrane S5, and continuous running was performed by filtration velocity 500 l/m2 and day. Consequently, even when the microorganism concentration in each tub was able to be maintained to stability and high concentration and ethanolamine and a hydrazine were considerably contained in high concentration, it became clear that it was processed satisfactory. Moreover, it was checked that components which caused the processability aggravation on appearance, such as T-N, TOC, and COD_{Mn}, have become below the final effluent reference value. A result is combined with the result of a conventional method and shown in Table 2.

[0024]

[Table 2]

処理方法		従来法		本発明法	
項目		1	2	1	2
原水水质	pH (—)	2.3	2.3	2.3	2.3
	ETA (mg/ℓ)	5000	5000	5000	10000
	N ₂ H ₄ (mg/ℓ)	300	0	300	600
	T-N (mg/ℓ)	1390	1070	1390	2750
	TOC (mg/ℓ)	2420	2420	2420	4840
	COD _{Mn} (mg/ℓ)	2510	2330	2510	4970
前処理条件	Cu (mg/ℓ)	0.1	0.1	—	—
	H ₂ O ₂ (mg/ℓ)	900	900	—	—
	ばっ気時間 (H)	48	48	—	—
前処理水後質	pH (—)	9.1	9.2	—	—
	N ₂ H ₄ (mg/ℓ)	35	0	—	—
	H ₂ O ₂ (mg/ℓ)	15	50	—	—
生物処理水水质	pH (—)	6.9	7.1	7.0	7.2
	ETA (mg/ℓ)	<10	<10	<10	<10
	N ₂ H ₄ (mg/ℓ)	< 1	—	< 1	< 1
	NO ₂ -N (mg/ℓ)	< 1	< 1	< 1	< 1
	T-N (mg/ℓ)	1100	1100	<10	<10
	TOC (mg/ℓ)	95	33	<30	<30
	COD _{Mn} (mg/ℓ)	120	<10	<10	<10

(注) ETA=エタノールアミン

[0025] Like the above, bringing about the following effectiveness was found out with the gestalt of this operation.

(1) Compared with the case where denitrifying bacteria can decompose most under anaerobic conditions, and the ethanolamine contained during wastewater is processed only under aerobic conditions like a conventional method, processing effectiveness is very high.

(2) moreover, the thing for which the processing liquid which the ammonium ion produced by decomposition of the ethanolamine under wastewater turns into nitrate ion in an operation of a nitrite bacterium or a nitrate bacterium under an aerobic condition, and contains these ion further is processed with denitrifying bacteria under an anaerobic condition -- a nitrous acid and nitrate ion -- all can be mostly decomposed even into nitrogen gas. Therefore, without remaining as total nitrogen in treated water, even when ethanolamine is contained during wastewater at high concentration, the value set to nitrogen (N) regulation of a final effluent can be satisfied, and an excessive facility is not needed by it.

(3) It is very effective in the formation of COD reduction in treated water, without [without it makes the liquid which contains oxygen, such as air, during wastewater in the preceding paragraph included in waste water treatment intervene, and] living thing refractory organic substances generating, although ethanolamine and a hydrazine live together in order to decompose the great portion of ethanolamine under an anaerobiosis first in processing.

(4) By processing using the microorganism which has the ethanolamine disassembler of hydrazine resistance, decomposition removal of the ethanolamine which remains in liquid can be carried out efficiently, without being prevented by the hydrazine. Especially the thing that the hydrazine which acts as a reducing agent exists during wastewater in the case of the 1st anaerobic-resolution processing results in taking the oxygen dissolved in liquid and strengthening anaerobic conditions, and has the desirable advantage which activates an anaerobic microorganism rather and raises processing effectiveness.

(5) By continuing at the anaerobic treatment of the preceding paragraph and decomposing a remained part of ethanolamine by latter aerobic treatment, the load to a BOD oxidation bacillus can be made to be able to reduction-ize, and the supply air volume for BOD oxidation can be decreased sharply. Moreover, compared with the case where it processes only under aerobic conditions, a nitrification reaction becomes easy to advance far. For this reason, while miniaturizing peripheral devices, such as a blower, there is little power expense which they take, it ends, and becomes very economical.

(6) Since the nitrogen burden which can use for anaerobic-resolution processing of ethanolamine the nitrite ion and nitrate ion which return some processing liquid generated in aerobic treatment to the process of the above-mentioned anaerobic treatment, and are contained in that processing liquid, does not newly need to add a nitride from the outside for this reason, and can reduce chemical costs, and is in charge of waste water treatment is reduction-ized, it can respond also to nitrogen regulation of a final effluent.

(7) By preparing returned sludge in the 1st anaerobic-resolution tub and the 2nd anaerobic-resolution tub at a duplex, the microorganism suitable for the operation by each anaerobic-resolution tub can be held now to high concentration, even when ethanolamine is contained in high concentration, it is stabilized extremely and decomposition processing can be carried out.

(8) Since a required settling tank is omissible in the conventional processing, a miniaturization and large curtailment of installation area are possible through the whole waste-water-treatment facility.

(9) In this way, the habitation environment of a microorganism is maintained the optimal, it is activated by multistage processing which combined anaerobic treatment and aerobic treatment like this invention, and ethanolamine, a hydrazine, etc. can establish the certain and economical treatment process according to the component of wastewater.

[0026] The gestalt of another operation of this invention is explained with reference to drawing 2 the secondary gestalt of operation. In addition, the gestalt of this operation shows an example of down stream processing for the secondary system blow water of a PWR mold nuclear power plant, and the (1) 1st anaerobic-resolution process and the (2) 1st aerobic-resolution processes are the same as the gestalt 1 of operation.

(3) The remainder of the processing liquid of the 1st aerobic-resolution tub 2 of the 2nd anaerobic-resolution process is led to the 2nd anaerobic-resolution tub 3. here -- the neutralizers b3, such as a sodium hydroxide, -- pH -- 8.0-9.5, adjusting to 8.5-9.2 preferably and holding By changing to the methanol used usually well, and an acetic acid, ethanol, a lactic acid, ethyl butylate, etc. adding the with a carbon numbers of two or more organic substance p, and mixing as an energy source for a microorganism metabolic turnover While an operation of denitrifying bacteria decomposes into liquid the organic substance, such as ethanolamine which remains in part very much, under anaerobic conditions like the case of the 1st anaerobic-resolution tub, nitrite ion and nitrate ion are returned, and it decomposes into nitrogen gas, carbon dioxide gas, etc., and emits as cracked gas g'. Since the reaction in the 2nd anaerobic-resolution tub is a final process which removes nitrogen from the water, most rates of denitrification here must maintain 100%. In addition, with the gestalt 1 of operation, although methanol use denitrifying bacteria were used, in the gestalt of this operation, it changed to the methanol and the

organic substance with a high reproductive rate is added to the 2nd anaerobic-resolution tub 3. By specifically adding alcohols, such as organic acids, such as an acetic acid, a lactic acid, butanoic acid, and a propionic acid, ethanol, and propanol, as the organic substance, the reproductive rate of denitrifying bacteria increases, the ratio of the organic-acid use denitrifying bacteria in the whole system is raised, and the throughput in the 2nd anaerobic-resolution tub 3 is stabilized.

(4) The processing liquid of the 2nd anaerobic-resolution tub 3 of the 2nd aerobic-resolution process is led to the 2nd anaerobic-resolution tub 3. The organic substance, such as ethanolamine which was added here by the 2nd anaerobic-resolution tub 3 included by operation of a BOD oxidation bacillus in liquid under aerobic conditions in pH with the neutralizers b4, such as a sodium hydroxide, 6.5-8.0, and by carrying out aeration with Air f, adjusting to 7.0-7.5 preferably and holding and which remains in part very much, for example in an acetic acid and liquid, and a hydrazine are decomposed. Into the mixed liquor in the 2nd aerobic-resolution tub 4, it is immersed in the demarcation membrane S5, i.e., the dipping former precision membrane filtration equipment in liquid. Processing liquid is discharged or reused after reaction termination as after-treatment water h which separated the solid and penetrated the film by drawing in or decompressing through a demarcation membrane S5, i.e., a micro filter. Moreover, while returning the 1st anaerobic-resolution tub 1, using some separated sludge as returned sludge n' and maintaining the microorganism concentration in a tub almost uniformly, it discharges out of a system by using the remainder as excess sludge n. In addition, since it changed to the methanol and the organic substance with a high reproductive rate is used, it is not necessary to differ in the gestalt 1 of operation and to make the 2nd anaerobic-resolution tub 3 circulate through sludge with the gestalt of this operation. Filtration velocity is set to 250 - 700 l/m² and day as a service condition of membrane separation by the demarcation membrane S5 here, and on-off operation which attracts a micro filter continuously or sets spacing of reduced pressure and a pause for 5 minutes / in 5 minutes thru/or as between [5 minute] for 25 minutes / in between is performed. In addition, although what installed the dipping former precision membrane filtration equipment in liquid in the 2nd aerobic-resolution tub 4 was illustrated with the gestalt of this operation, you may install out of a tub in the range which may fulfill filtration conditions, and it does not limit to these. as the above process showing to the below-mentioned experimental result -- the ethanolamine under wastewater, and a hydrazine -- decomposition removal of all is carried out mostly, and COD and total nitrogen (T-N) in treated water become below an effluent standard value. However, when adjustment of the condition for growth of a microorganism is not enough, a hydrazine may carry out a small residual into treated water rarely. usually, although it does not need to be processed for it, in order to take all possible measures in addition It adds so that the concentration may become treated water h with 0.1 mg/l extent in a copper compound k, for example, a copper sulfate. After neutralizers, such as a sodium hydroxide, adjust to pH 8-9, add, an oxidizing agent, for example, a hydrogen peroxide, is made to react further, so that it may be set to a hydrogen peroxide / hydrazine (mole ratio) =2.4, and you may make it decompose the hydrazine under wastewater into nitrogen gas and water (illustration abbreviation.). It is the same as processing with the neutralization tank 11 of drawing 3.

[0027] (Example) The wastewater discharged from the secondary system of a PWR nuclear power plant was processed at the process shown in drawing 2. Active sludge was thrown into the 1st anaerobic-resolution tub 1, the 1st aerobic-resolution tub 2, the 2nd anaerobic-resolution tub 3, and the 2nd aerobic-resolution tub 4 among drawing. In addition, in the 2nd aerobic-resolution tub 4, the demarcation membrane S5 for solid liquid separation is connected, and it was made to carry out membrane-separation processing of the processing liquid which active sludge mixed. 2 carried out dipping former membrane separation device (KUBOTA CORP. make) use the microporous barrier of 0.4micro, and the filtration area of 4m as a demarcation membrane S5, and continuous running was performed by filtration velocity 500 l/m² and day. Consequently, even when the microorganism concentration in each tub was able to be maintained to stability and high concentration and ethanolamine and a hydrazine were considerably contained in high concentration, it became clear that it was processed satisfactory. Moreover, it was checked that components which caused the processability aggravation on appearance, such as T-N, TOC, and CODMn, have become below the final effluent reference value. A

result is combined with the result of a conventional method and shown in Table 3.

[0028]

[Table 3]

処理方法		従来法		本発明法	
項 目		1	2	1	2
原水水质	pH (—)	2.3	2.3	2.3	2.3
	ETA (mg/L)	5000	5000	5000	10000
	N ₂ H ₄ (mg/L)	300	0	300	600
	T-N (mg/L)	1390	1070	1390	2750
	TOC (mg/L)	2420	2420	2420	4840
	COD _{Mn} (mg/L)	2510	2330	2510	4970
前処理条件	Cu (mg/L)	0.1	0.1	—	—
	H ₂ O ₂ (mg/L)	900	900	—	—
	ばっ気時間 (H)	48	48	—	—
前処理水後質	pH (—)	9.1	9.2	—	—
	N ₂ H ₄ (mg/L)	35	0	—	—
	H ₂ O ₂ (mg/L)	15	50	—	—
生物処理水水质	pH (—)	6.9	7.1	7.0	7.2
	ETA (mg/L)	<10	<10	<10	<10
	N ₂ H ₄ (mg/L)	<1	—	<1	<1
	NO ₃ -N (mg/L)	<1	<1	<1	<1
	T-N (mg/L)	1100	1100	<10	<10
	TOC (mg/L)	95	33	<30	<30
	COD _{Mn} (mg/L)	120	<10	<10	<10

(注) ETA=エタノールアミン

[0029] Like the above, bringing about the following effectiveness was found out with the gestalt of this operation.

- (1) Compared with the case where denitrifying bacteria can decompose most under anaerobic conditions, and the ethanolamine contained during wastewater is processed only under aerobic conditions like a conventional method, processing effectiveness is very high.
- (2) moreover, the thing for which the processing liquid which the ammonium ion produced by decomposition of the ethanolamine under wastewater turns into nitrate ion in an operation of a nitrite bacterium or a nitrate bacterium under an aerobic condition, and contains these ion further is processed with denitrifying bacteria under an anaerobic condition -- a nitrous acid and nitrate ion -- all can be mostly decomposed even into nitrogen gas. Therefore, without remaining as total nitrogen in treated water, even when ethanolamine is contained during wastewater at high concentration, the value set to nitrogen (N) regulation of a final effluent can be satisfied, and an excessive facility is not needed by it.
- (3) It is very effective in the formation of COD reduction in treated water, without living thing refractory organic substances generating without making the liquid which contains oxygen, such as air, during wastewater in the preceding paragraph included in waste water treatment intervene, although ethanolamine and a hydrazine live together in order to decompose the great portion of ethanolamine under an anaerobiosis first in processing.
- (4) By processing using the microorganism which has the ethanolamine disassembler of hydrazine resistance, decomposition removal of the ethanolamine which remains in liquid can be carried out efficiently, without being prevented by the hydrazine. Especially the thing that the hydrazine which acts

as a reducing agent exists during wastewater in the case of the 1st anaerobic-resolution processing results in taking the oxygen dissolved in liquid and strengthening anaerobic conditions, and has the desirable advantage which activates an anaerobic microorganism rather and raises processing effectiveness.

(5) By continuing at the anaerobic treatment of the preceding paragraph and decomposing a remained part of ethanolamine by latter aerobic treatment, the load to a BOD oxidation bacillus can be made to be able to reduction-ize, and the supply air volume for BOD oxidation can be decreased sharply. Moreover, compared with the case where it processes only under aerobic conditions, a nitrification reaction becomes easy to advance far. For this reason, while miniaturizing peripheral devices, such as a blower, there is little power expense which they take, it ends, and becomes very economical.

(6) Since the nitrogen burden which can use for anaerobic-resolution processing of ethanolamine the nitrite ion and nitrate ion which return some processing liquid generated in aerobic treatment to the process of the above-mentioned anaerobic treatment, and are contained in that processing liquid, does not newly need to add a nitride from the outside for this reason, and can reduce chemical costs, and is in charge of waste water treatment is reduction-ized, it can respond also to nitrogen regulation of a final effluent.

(7) By replacing with an acetic acid with a high reproductive rate etc. the organic substance added to the 2nd anaerobic-resolution tub, the ratio of the denitrifying bacteria within the 2nd anaerobic-resolution tub can be maintained highly, and the stable processing engine performance and the quality of treated water can be obtained.

(8) Since a required settling tank is omissible in the conventional processing, a miniaturization and large curtailment of installation area are possible through the whole waste-water-treatment facility.

(9) In this way, the habitation environment of a microorganism is maintained the optimal, it is activated by multistage processing which combined anaerobic treatment and aerobic treatment like this invention, and ethanolamine, a hydrazine, etc. can establish the certain and economical treatment process according to the component of wastewater.

[0030]

[Effect of the Invention] According to this invention, in the art of wastewater containing ethanolamine and a hydrazine, the art of wastewater which can process ethanolamine efficiently, without generating living thing refractory organic substances, and can reduce the amount of total nitrogen of wastewater is offered.

[Translation done.]

PAT-NO: JP02001058197A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001058197 A
TITLE: TREATMENT OF WASTEWATER
PUBN-DATE: March 6, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAKAMURA, HIROSHI	N/A
OGAWA, NAOKI	N/A
WAKUTA, KUNIHARU	N/A
HIRATA, TOSHIO	N/A
HARADA, HIROMI	N/A

INT-CL (IPC): C02F003/30, C02F003/34

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently treat ethanolamine without forming a hardly biologically decomposable substance and to reduce the total nitrogen amt. of wastewater by preliminarily decomposing ethanolamine under an anaerobic condition by microorganisms before decomposing hydrazine.

SOLUTION: Wastewater discharged from the secondary system of a PWM atomic power plant is treated by the process shown by a drawing. In the drawing, activated sludge is charged in a first anaerobic decomposition tank 1, a first aerobic decomposition tank 2, a second anaerobic decomposition tank 3 and a second aerobic decomposition tank 4. A separation membrane S5 for solid-liquid separation is connected to the second aerobic decomposition tank 4 to subject a treated liquid mixed with activated sludge to membrane separation. As the separation membrane S5, an immersion type membrane separator is used and continuous operation is performed at a filtering speed of 500 l/m².day. As a result, microorganisms in the respective tanks can be stably kept

high in
concn. and wastewater can be treated even if ethanolamine and
hydrazine are
contained in high concn.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently treat ethanolamine without
forming a
hardly biologically decomposable substance and to reduce the total
nitrogen
amt. of wastewater by preliminarily decomposing ethanolamine under an
anaerobic
condition by microorganisms before decomposing hydrazine.

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: Wastewater discharged from the secondary system of a PWM
atomic
power plant is treated by the process shown by a drawing. In the
drawing,
activated sludge is charged in a first anaerobic decomposition tank
1, a first
aerobic decomposition tank 2, a second anaerobic decomposition tank 3
and a
second aerobic decomposition tank 4. A separation membrane S5 for
solid-liquid
separation is connected to the second aerobic decomposition tank 4 to
subject a
treated liquid mixed with activated sludge to membrane separation.
As the
separation membrane S5, an immersion type membrane separator is used
and
continuous operation is performed at a filtering speed of 500 l/
m2.day. As a
result, microorganisms in the respective tanks can be stably kept
high in
concn. and wastewater can be treated even if ethanolamine and
hydrazine are
contained in high concn.